

令和5年度

《第1回 適性検査型入試》

検査Ⅲ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読むはいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 検査終了後、解答用紙を回収します。

郁文館中学校

[このページに問題はありません]

1 太郎さんと花子さんが、先生と話をしています。

先生：太郎さん、新聞の折り込み広告を見ながら何を考えているのですか。

太郎：はい。欲しいものをなるべく安く買いたいのので、色々な広告を見ていました。割引や安売り表記

があるものを優先して見ていたのですが、キャッシュバックという表示などもあり、どれが最も

安価なのか考えていたところです。

花子：タイムセールなど、期間や時間帯を限定して安く売る方式もあるわね。

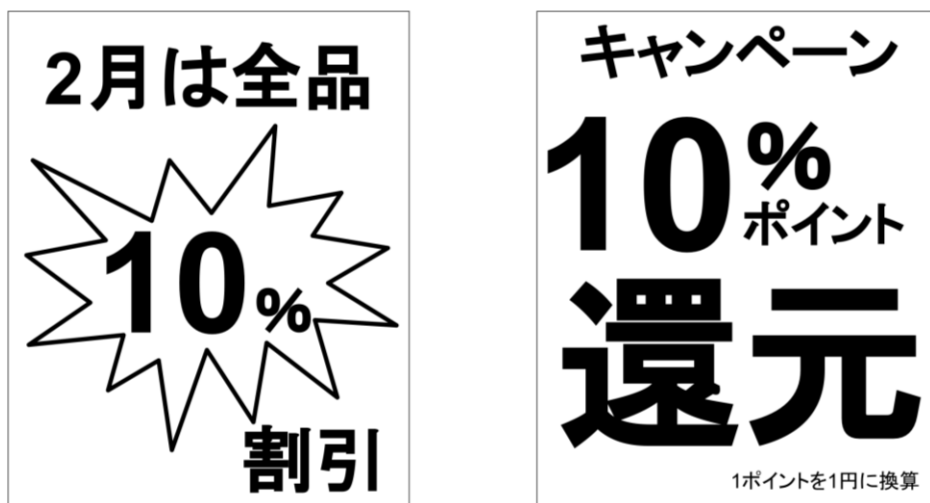
太郎：お得な言葉に引かれて、早く買わないといけない気持ちになりました。

先生：2人が言う通り、世の中には物を得に買う仕組みがいくつか存在しています。限定表現などの言

葉もありますが、品物を買う場合にはしっかりと考えてから購入こうにゆうしましょう。

太郎：分かりました。ここに2枚の広告（図1）があるのですが、1枚目の広告には「10%割引」、もう

一方には「10%ポイントかんげん還元」と書かれています。どちらが得に品物が買えるのでしょうか。



（図1）

花子：共通して 10%と記入されているので、両方とも同じ分だけ安く買えるように感じるわ。

太郎：10%ポイント還元(かんきん)の広告には、1 ポイントが 1 円に換算されると書かれているので、きっと同じ分だけ値引きされているのではないのでしょうか。

先生：「10%割引」と「10%ポイント還元」は似たような言葉ではありますが、実は割引き具合が異なります。ここでは、消費税のことを考えずに割引とポイント還元の違いを理解していきましょう。例えば、300 円のボールペンを 10%割引で 10 本購入した場合、金額はいくらになりますか。

太郎：はい。300 に 10 を掛けて、そこから 10%割引するので、2700 円になります。

先生：正解です。次に還元について考えていきましょう。ポイント還元(かんきん)の場合には、支払額は 3000 円のままですが、その 10%にあたる 300 円分のポイントが還元されます。

花子：買った後に 300 円分のポイントが返ってくるということですね。ただし、同じお店や系列店でしか使用できないということなので注意が必要です。

先生：花子さんの言う通り、これが割引とポイント還元の違いです。ポイントは利用するまでは得したことになりません。ここでは、還元されたポイントはすぐに利用してボールペンをもう 1 本購入できることにします。

太郎：10%ポイント還元の場合は、3000 円でボールペンを 11 本購入できたと考えるのですね。

先生：その通りです。補足の説明となりますが、ポイントのみを使用して買物をした場合、追加でのポイント還元はありません。

花子：自分のお金で買物をした場合のみ、ポイント還元されるということですね。

先生：その理解で問題ないです。

太郎：10%割引の場合ボールペン1本あたりの値段は 円です。10%ポイント還元でボールペンを

11本購入した場合はボールペン1本あたりの値段は 円です。

花子：10%ポイント還元の場合は %割引と同じことですね。・・・①

先生：そうですね。では、花子さんの考え方①を実際の割引率と呼ぶことにしましょう。

太郎：割引率が高いほうがお得ということですね。

〔問題1〕

、 にあてはまる数を、小数第3位を四捨五入して答えなさい。

〔問題2〕

にあてはまる数を、小数第3位を四捨五入して答えなさい。また、考え方を書きなさい。

〔問題3〕

20232 円の商品を 25%ポイント還元で買った場合、何%の割引と同じ（実際の割引率）と考えることができますか。

太郎：割引やポイント還元をたくさんしてくれると、私はうれしいです。

先生：そうですね。私たち消費者にとっては割引される割合が大きいほど、商品が安く買えるのでうれしい気持ちになります。その反面、お店の立場に立って考えてみると、たくさんの割引やポイント還元をすることは簡単なことではありません。

花子：お店にとっては、売上や利益を上げることはとても重要なことだわ。

太郎：利益を上げる以外にも、地球全体の環境問題などを解決するために取り組むことも重要だと考えます。

先生：2人とも良い視点で物事をとらえていますね。利益を上げることはもちろん重要ですが、私たちの未来を守るために、SDGsを達成するための行動を心がけることも大切です。これはお店だけではなく個人で実行することも重要ですので、しっかりと覚えておいてください。

太郎：分かりました。

先生：続いて、お店がどのように販売価格を決めているのか考えてみましょう。

花子：先ほどお伝えした通り、お店にとって利益を上げることは重要だと考えます。

太郎：材料費、人件費、場所代、運送費など、その他にもお店を運営するためには様々な費用が発生します。

先生：その通りです。お店が販売価格を決めるためには、いくつものことが複雑に関係してきます。ここでは、花子さんが話してくれた「利益」と、太郎さんが話してくれた「様々な費用」の2つに分けて考えることにします。

花子：「利益」に「様々な費用」を加えたものが、お店の販売価格と考えるのですよね。

先生：その通りです。例えば、お店が「様々な費用」が 60 円かかる消しゴムを、100 円で販売しようとして
します。お店はポイント還元を何%まですることができのでしょうか。ここでも消費税は考えないことにします。

花子：お店に利益がでるように設定しなければいけませんね。

太郎：そうですね。 %ポイント還元までならお店に利益がでますね。

〔問題 4〕

にあてはまる数を整数で答えなさい。

花子：販売価格を決定することは、簡単でないと気づきました。

先生：お店は様々な工夫をして経営していますね。

太郎：別の広告を見ていると、3 円で 1 ポイント還元、火曜日はポイント還元 2 倍など、還元に関する
いくつかの表示がありました。

花子：1 ポイントを 1 円と換算するのではなく、1 ポイントを 2 円に換算すると表記している広告もある
わ。

先生：ポイント還元にも色々な比率が存在しているので、しっかりと計算してどれが得に品物を買える
のか考える必要がありますね。

〔問題 5〕

次の 4 つの中から、最も得に品物が買える番号を選びなさい。また、その理由を説明しなさい。

- ① 1500 円のお皿を 15%割引で購入。
- ② 1000 円の筆箱を 18%ポイント還元（ただし 1 ポイントを 1 円と換算）で購入。
- ③ 300 円の手サミを 40%ポイント還元（ただし 10 ポイントを 4 円と換算）で購入。
- ④ 18600 円の洋服を、300 円につき 1 ポイント還元（ただし 1 ポイントを 55 円と換算）で購入。

2 太郎さんと花子さんが、先生と話をしています。

花子：母が新しい電気自動車を買いました。エンジンでガソリンを燃やして走る自動車ではなく、電気でモーターを回して走る自動車です。ガソリタンクのかわりに、モーターを回すための電気を蓄^{たくわ}えておくバッテリーが組みこまれているそうです。とても静かに走るのでおどろきました。

太郎：私の父の車はハイブリッドカーです。エンジンとモーターの両方が組みこまれていて、エンジンで走ることも、モーターで走ることもできます。

花子：すごいですね。どんなときにエンジンで走り、どんなときにモーターで走るのですか。

太郎：スタート直後の加速するときや坂道を登るときにはモーターで走りますが、一定の速さで走っているときや、バッテリーに蓄えられている電気の残量が少ないときはエンジンで走ります。エンジンで走るときは、タイヤを回転させるのと同時に発電も行っていて、バッテリーに電気を充電^{じゅうでん}しながら走っていると父が言っていました。

先生：最近では、地球規模の気候変動への対策として、ガソリンなどを燃やす量を減らすために、世界中で電気自動車やハイブリッドカーへの移行が急速に進んでいます。ヨーロッパでは 2035 年までに、ガソリンを燃やして走る自動車の販売が禁止^{はんばい}されます。

〔問題 1〕

- (1) ハイブリッドカーが、スタート直後の加速するときや坂道を登るときにモーターで走るのなぜだと考えますか。
- (2) ハイブリッドカーと電気自動車を比べたとき、ハイブリッドカーの利点と欠点を答えなさい。

花子：先生、たしかに電気自動車はガソリンを燃やしません、電気自動車を使う電気を作るために、発電所では石炭や石油を燃やしていますよね。それでは気候変動への対策にならないのではありませんか。

先生：その通りです。ですから、石炭や石油などを利用した火力発電から、風力などの再生可能エネルギーを利用した発電へと切り替えが進んでいます。それでは、再生可能エネルギーによる発電がどのくらい行われているか、インターネットで調べてみましょう。

太郎：私は図 1 を見つけました。世界各国の再生可能エネルギーによる発電の比率を表したものです。

日本では、他の国々に比べて再生可能エネルギーによる発電量の比率が低いことがわかります。

花子：私は図2を見つけました。日本の再生可能エネルギーによる発電量がどのように変化してきたかを示しています。

先生：再生可能エネルギーの割合を上げていくためには、電気を蓄えることも必要になります。

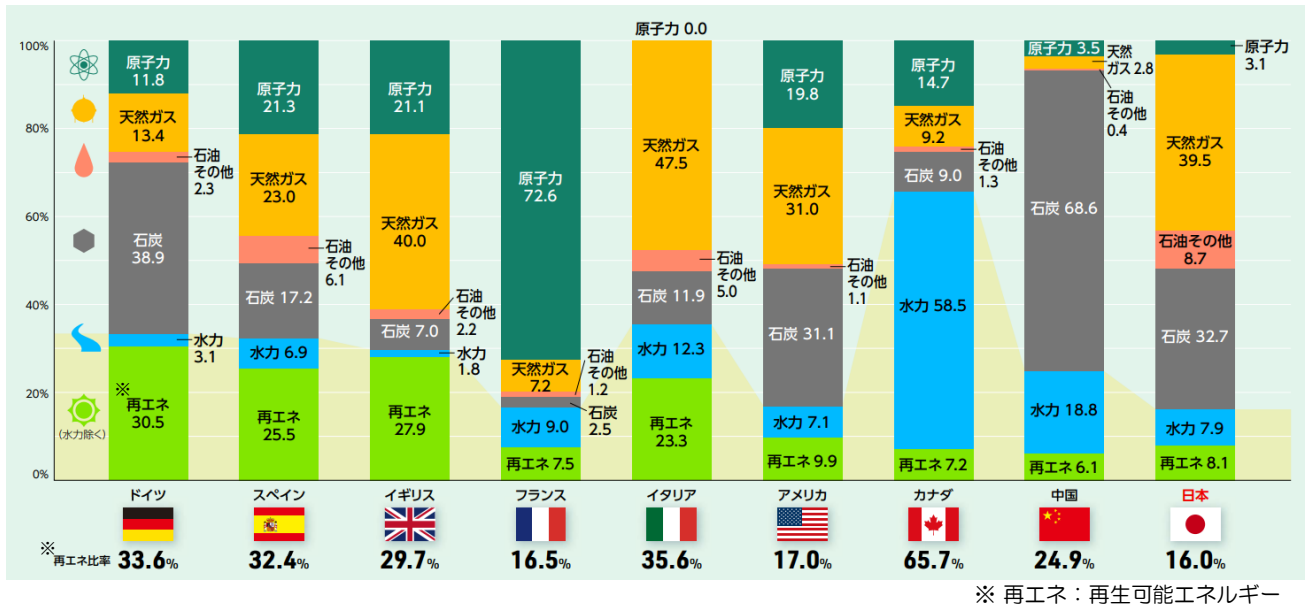


図1 主要国の発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の比較

(経済産業省 資源エネルギー庁作成資料より引用)

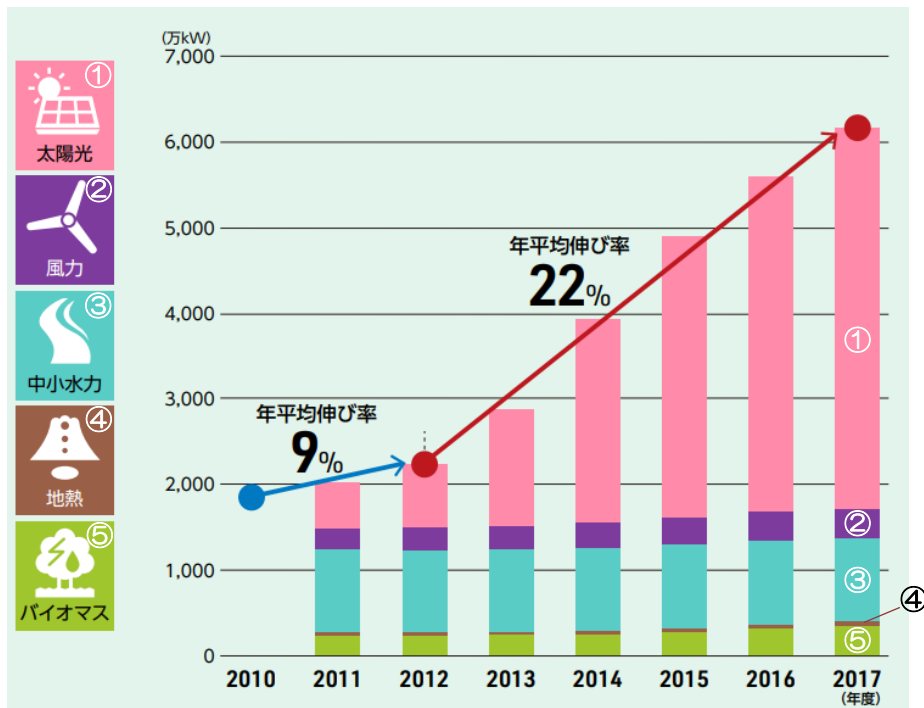


図2 日本国内の再生可能エネルギーによる発電量

(経済産業省 資源エネルギー庁作成資料より引用)

〔問題 2〕

- (1) 地球規模の気候変動に関する次の文中の () 内にあてはまる語句を答えなさい。
ガソリンを燃やすと温室効果ガスである (ア) が出るため、地球全体の平均気温が上昇する現象である (イ) が進む。
- (2) 日本で再生可能エネルギーの割合を上昇させるためにどうすればよいと思いますか。あなたの考えを答えなさい。
- (3) 図 2 から太陽光発電の伸びが大きいことがわかります。それは、太陽光発電にどのような利点があるからだと考えますか。利点を 2 点説明しなさい。
- (4) 先生は、「再生可能エネルギーの割合を上げていくためには、電気を蓄えることも必要」と言っています。電気を蓄えることが必要な理由を、図 2 を参考にして説明しなさい。

太郎：発電所で作る電気を蓄えるためには、巨大なバッテリーが必要ということでしょうか。

先生：残念ながら、バッテリーは多くの電気を蓄えることには適していません。また、地球環境にも決して良いとは言えませんし、時間の経過とともに性能が劣化してしまい、寿命が短いという問題もあります。したがって、現在は揚水発電という方法が取られています。夜間など、あまり電気を使用しない時間帯に余った電気を利用して水を高い所にくみ上げておき、電気が必要となった際、この水を利用して水力発電を行う方法です。

花子：電気を蓄えるのではなく、電気を使って水をくみ上げることが、結果としてまた発電することにつながっているということでしょうか。

先生：そうです。エネルギーは、形を変えて蓄えることができます。例えば、花子さんのお母さんが買った電気自動車は電気でモーターを回して走っていますが、これは電気のエネルギーを、タイヤが回転するという運動のエネルギーとして蓄えているということが出来ます。スピードをゆるめるときは電気を使う必要がないため、運動のエネルギーを電気のエネルギーに戻して回収し、バッテリーに蓄えています。つまり、ブレーキをかけるとき、タイヤの回転を利用して発電してバッテリーを充電しているのです。これを回生ブレーキといい、新幹線などでも利用されています。

花子：どのようにして、タイヤの回転から電気をつくっているのですか。

先生：図 3 を見てください。これは発電機の原理です。導線を巻いたものをコイルといいます。コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりすると、コイルに電流が流れるのです。これを電磁誘導の法則

といいます。磁石を回転させると、N 極と S 極が交互に近づいたり遠ざかったりするため、コイルに交互に向きを変えながら電流が流れることとなります。水力発電では水車が、風力発電では風車が回転することで発電するのです。また、火力発電や原子力発電でも同じ原理がはたらいいて、蒸気を利用してタービンという装置を回転させて発電しています。自転車のライトをつける発電機や、災害時に使用できる手回しラジオなども同じです。

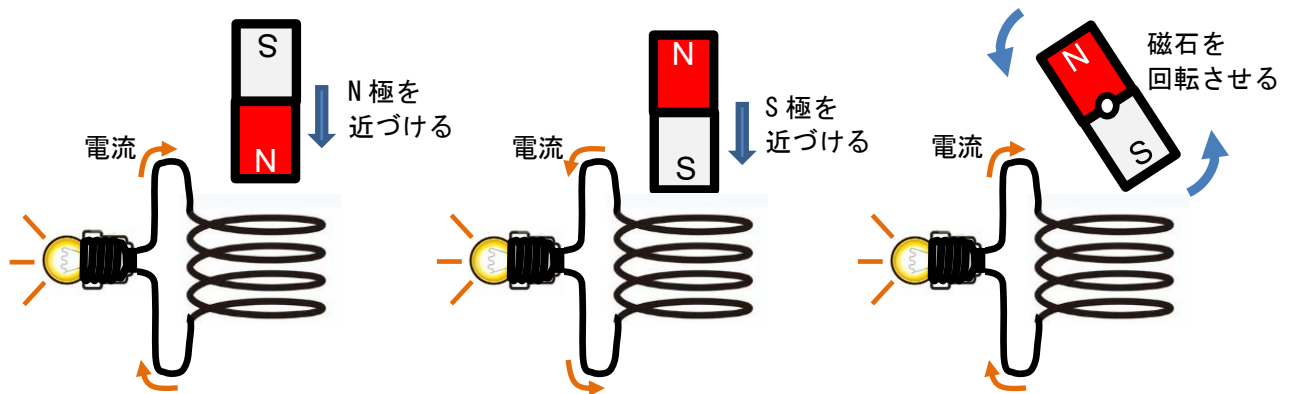


図3 発電機の原理（電磁誘導）

太郎：そうか。つまり、余った電気のエネルギーを利用して水をくみ上げておくということは、必要な時に水を流し落とすことで電気のエネルギーに戻すことができるから、くみ上げた水の状態で電気を蓄えていることになるのですね。

先生：そうです。物体は、物体の質量や、物体が置かれた高さに比例したエネルギーを持ちます。これを位置エネルギーといいます。物体を高い所から落とすほど、地面に落ちてくる速さは速くなりますね。つまり、位置エネルギーが大きいほど、より大きな運動のエネルギーに変換され、他の物体をより遠くまで移動させたり、より大きな電気エネルギーに変換したりできるのです。

〔問題 3〕

物体の質量や物体が置かれた高さやエネルギーの関係を調べるために、どのような実験をすればよいですか。説明しなさい。言葉だけで説明することが難しい場合は、図を描いて説明しても構いません。

太郎：私の家の屋根にはソーラーパネルが設置されていて太陽光発電をしています、余った電気を利用して水をくみ上げておく設備があれば、天気の良い日でも発電できるということですね。

先生：そうです。しかし、揚水発電では大量の水をくみ上げる必要があるため、大きな設備が必要です。

より小さな設備で効率よく電気を蓄える方法として、^{じゅうりょくちくでん}重力蓄電システムというものが提案されています。図4は、重力蓄電システムの原理です。余った電気(じゅうりょくちくでん)でワイヤーを巻き取って、おもりを引き上げておきます。電気を必要とする際におもりを落下させると磁石が回転し、電流を流すことができるという仕組みです。図5は、おもりの質量とおもりの高さを変えた際に蓄えられる電気エネルギーを表しています。実際に蓄えられるのは位置エネルギーですが、それを全て電気エネルギーに変換できるものと考えています。

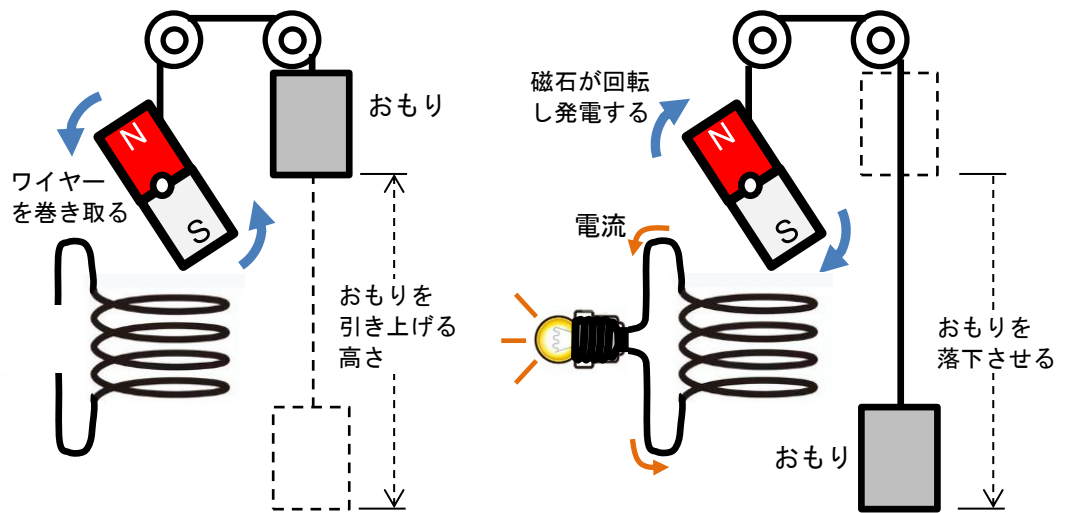


図4 重力蓄電システムの原理

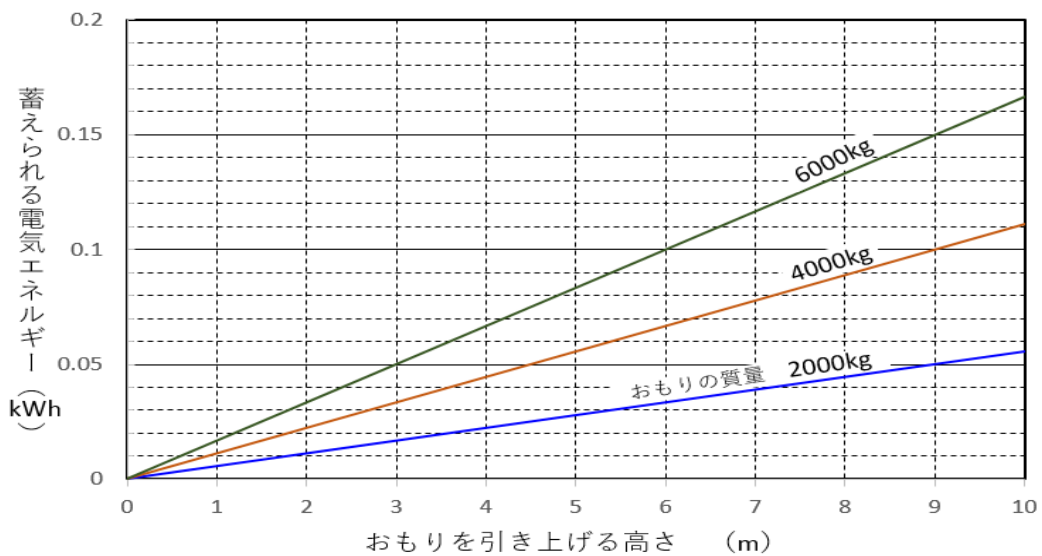


図5 おもりを引き上げる高さ(おもり)と蓄えられる電気エネルギーの関係

花子：おもりの質量が大きいほど蓄えられる電気エネルギーも大きくなるため、小さくて重いおもりを
使うことで小さな設備でも大きな電気エネルギーを蓄えることができますね。実際には、どれく
らいの電気エネルギーを蓄える必要があるのでしょうか。

太郎：夏休みの宿題で、一日に使用する電気の量を調べましたが、私の家では一日に約 8 kWh の電気を
使っていました。

先生：夏休みの昼間はエアコンを使用しているでしょうから、太郎君の家では昼間に 6 kWh，夜間に 2
kWh くらい使ったのではないのでしょうか。夜間に使用する 2 kWh の電気エネルギーを蓄えること
ができる重力蓄電システムを考えてみましょう。

〔問題 4〕

1 立方メートルの鉄のおもりの質量は 8000kg です。このおもりを引き上げる高さが 10m の重力蓄電シ
ステムをいくつ設置すれば、2kWh の電気エネルギーを蓄えることができますか。計算して答えなさい。